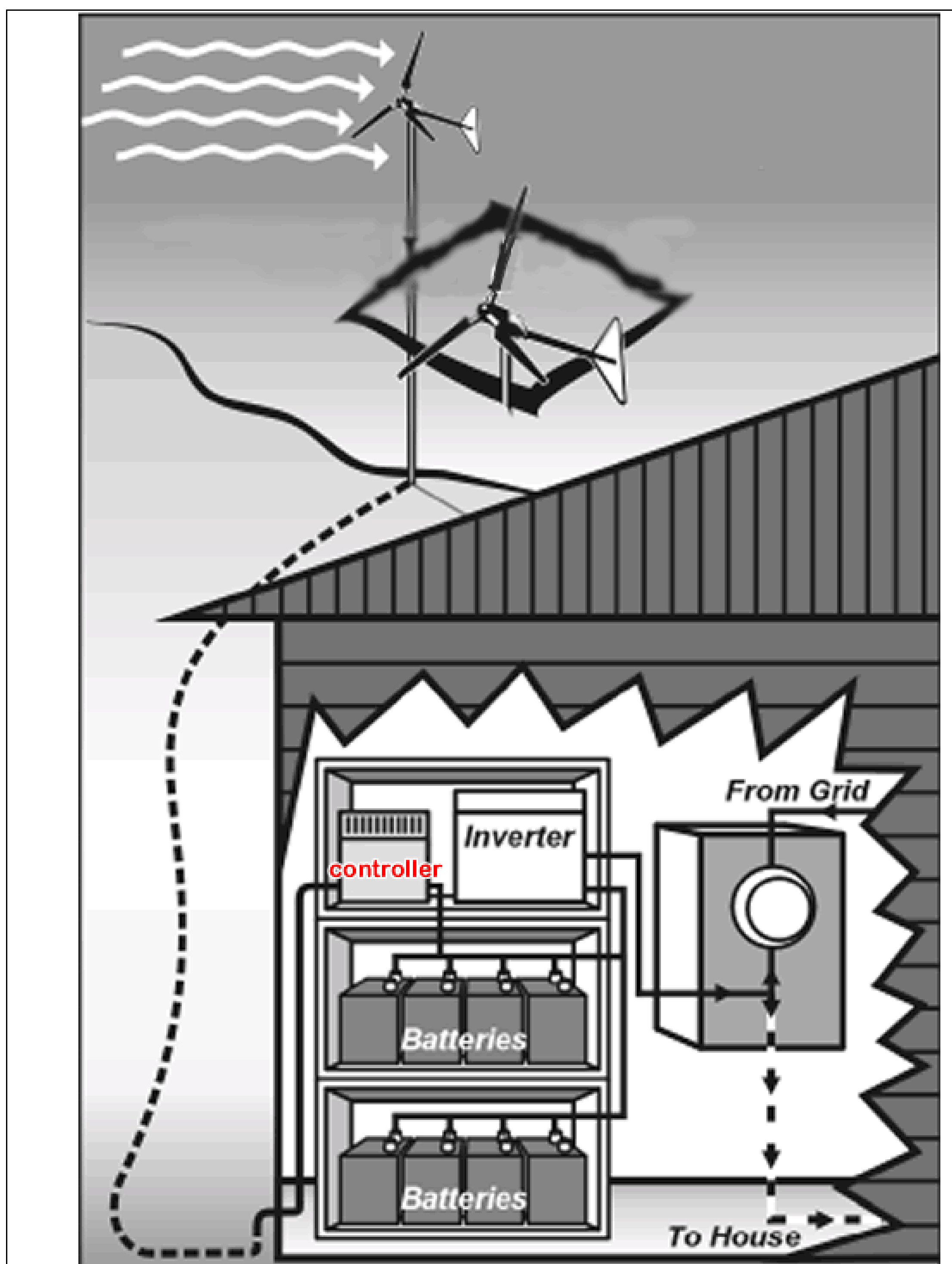
MANUALUL UTILIZATORULUI

pentru modelele WT-200,WT-300,WT-500,WT-1K



Borderou - linkuri

Specificatii:

Model	FD200W	FD300W	FD500W	**FD1KW**
PUTERE NOMINALA	200W	300W	500W	1KW
PUTERE MAXIMA	300W	400W	700KW	1.5KW
VOLTAJ	24V	24V	36V	56V
VITEZA DE PORNIRE	3m/s	3m/s	3m/s	3.5m/s
VITEZA NOMINALA	8m/s	8m/s	8m/s	9m/s
VITEZA MAXIMA SUPORTATA	40m/s	40m/s	40m/s	40m/s
Reglarea pasului elicei	Reglare fixa			
Protectia la viteze mari ale vantului	Auto Pliere			
Cutie de viteze	Actionare Directa			
Intervalul de temperatura	De la -40 la +60ºC			
Diametrul rotorului	2.1m	2.50m	2.70m	3.00m
Viteza rotorului	450rpm	450rpm	400rpm	360rpm
Pale	3			
Materialul palelor	Fibra de sticla			
Inaltimea stalpului	4.5m	6.0m	6.0m	6.0m
Generatorul	Trifazat – alternator cu magneti permanenti			
Invertor	AC 110/220V, 50HZ/60HZ			
Greutate (kg)	75	95	140	180

Pachetul de instalare contine:

3 sectiuni ale stalpului (12.5kg fiecare pentru modelele **FD500W si FD1KW**)
1 brat cu coada
3 pale
1 alternator cu cabluri
1 butuc
1 girueta (derivator)
1 placa de montaj pentru stalp
2 bolturi metalice pentru placa de montaj
3 bolturi pentru ancore
6 cleme pentru ancore
3 intinzatori pentru ancore
3 cabluri
1 varf conic
1 controler
Diverse piulite si suruburi pentru asamblarea sistemului
Optional: 1 invertor DC-AC

Componente de baza

A. Pale/Rotor

Rotorul este compus din trei pale din fibra de sticla. Comportandu-se asemenator cu aripile de avion, palele transforma energia vantului in energie de miscare a generatorului turbinei eoliene. Palele sunt deosebit de puternice datorita materialului din fibra de sticla din care sunt construite. Rotorul are 3 pale deoarece randamentul este mult mai mare fata de sistemul cu 2 pale.

B. Alternatorul

Alternatorul utilizeaza magneti permanenti si are o configuratie inversa: invelisul exterior (cutia magnetului) se roteste, in timp ce bobinajul si axul central sunt stationare.

Iesirea alternatorului este trifazata - curent alternativ, si este transformata in continuu de catre un convertor parte integranta a sitemului. Deoarece foloseste magneti permanenti, alternatorul genereaza tensiune oricand rotorul se invarte.

C. Nacela

Nacela reprezinta invelisul de plastic ce inglobeaza corpul principal al turbinei eoliene. Contine structura principala a turbinei, inelelul colector, axul pivotant si sistemul de fixare pe stalp. Axul pivotant permite turbinei eoliene sa se roteasca in directia vantului.

Inelul colector reprezinta conexiunea electrica dintre partea mobila a turbinei eoliene si cea fixa. Inelul colector si axul pivotant se afla deasupra sistemului de fixare pe stalp.

Functionarea sistemului

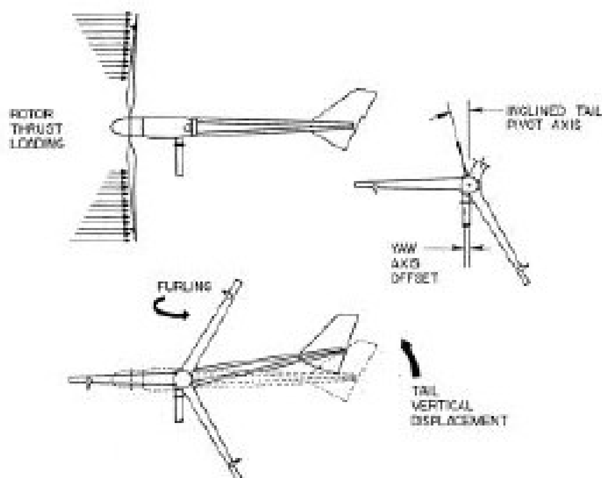
A. Functionarea in conditii normale

Rotorul eolienei ar trebui sa inceapa sa se roateasca atunci cand viteza vantului ajunge la viteza de aproximativ 3m/s (in primele saptamani de functionare viteza de pornire va fi mai mare). Incarcarea bateriei ar trebui sa inceapa imediat ce rotorul a inceput sa se invarta. Odata pornit, rotorul se va invarti si la viteze ale vantului sub 3 m/s, pana la 2,5 m/s. Viteza de rotatie va creste odata cu cresterea vitezei vantului iar sistemul va genera o tensiune mai mare. Aceasta tensiune va creste rapid deorece energia disponibila va creste cu viteza vantului la puterea a treia. De exemplu, daca viteza vantului se dubleaza de la 5m/s la 10m/s energia produsa va creste dupa formula 2^3=2x2x2=8. O consecinta a acestei formule este ca la viteze mici ale vantului productia de energie este foarte scazuta. In intervalul de viteze ale vantului 5,5 – 9m/s se va asigura mare parte din productia de energie anuala.

B. Protectia la supraturatie - AutoFurl

In perioadele cu viteze foarte mari ale vantului protectia la supraturatie va proteja automat turbine eoliana. Cand sistemul de protectie este activ eoliana va produce semnificativ mai putina energie. La viteze ale vantului intre 13m/s si 18m/s este normal ca protectia la supraturatie sa se activeze si sa se dezactiveze in mod repetat. La viteze de peste 18m/s turbina va fi constant protejata.

Protectia la supraturatie – AutoFurl este o metoda simpla si eficienta de protectie la viteze mari ale vantului. Se bazeaza pe fortele aerodinamice care actioneaza pe rotor, gravitatie si designul turbinei eoliene. Asa cum se poate observa in figura, fortele aerodinamice care actioneaza pe palele turbinei produc o forta axiala care impinge rotorul, acesta forta crescand odata cu viteza vantului.



Forta axiala actioneaza asupra centrului rotorului, si este perpendiculara pe stalp. De aceea forta axiala ce actioneaza pe rotor incearca sa impinga rotorul in lateral.

Dar rotorul ramane in fata vantului pana la viteza de aproximativ 12,5m/s datorita cozii turbinei eoliene. Coada, la randuel ei, este tinuta dreapta de greutatea proprie si datorita inclinarii pivotului din spatele nacelei.

Designul sistemului este foarte atent conceput astfel incat la viteza vantului de 12,5m/s forta rotorului este suficient de mare ca sa invinga forta care tine coada eolienei dreapta. In acest moment rotorul va fi intors din fata vantului iar coada va fi aliniata pe directia vantului.

Cand viteza vantului incepe sa scada greutatea cozii intoarce intreaga turbina in pozitie dreapta. Protectia la supraturatie functioneaza si cand turbina este conectata si cand nu este conectata.

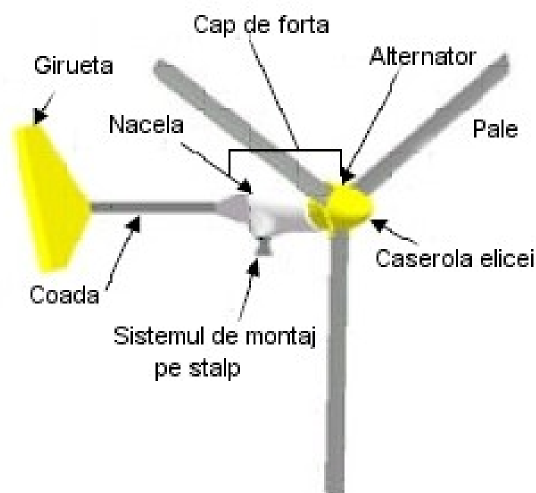
Protectia AutoFurl este un sistem complet pasiv, de aceea este fiabil (deoarece nu exista puncte de uzura, ca la sistemele de franare mecanice) si foarte robust.

Observatie*

Protectia la supraturatie nu va functiona in cazul in care turbina eoliana va fi instalata astfel incat vantul nu va actiona perpendicular pe rotor, ci inclinat.

Componentele turbinei eoliene

Componentele de baza ale unei turbine eoliene sunt urmatoarele:

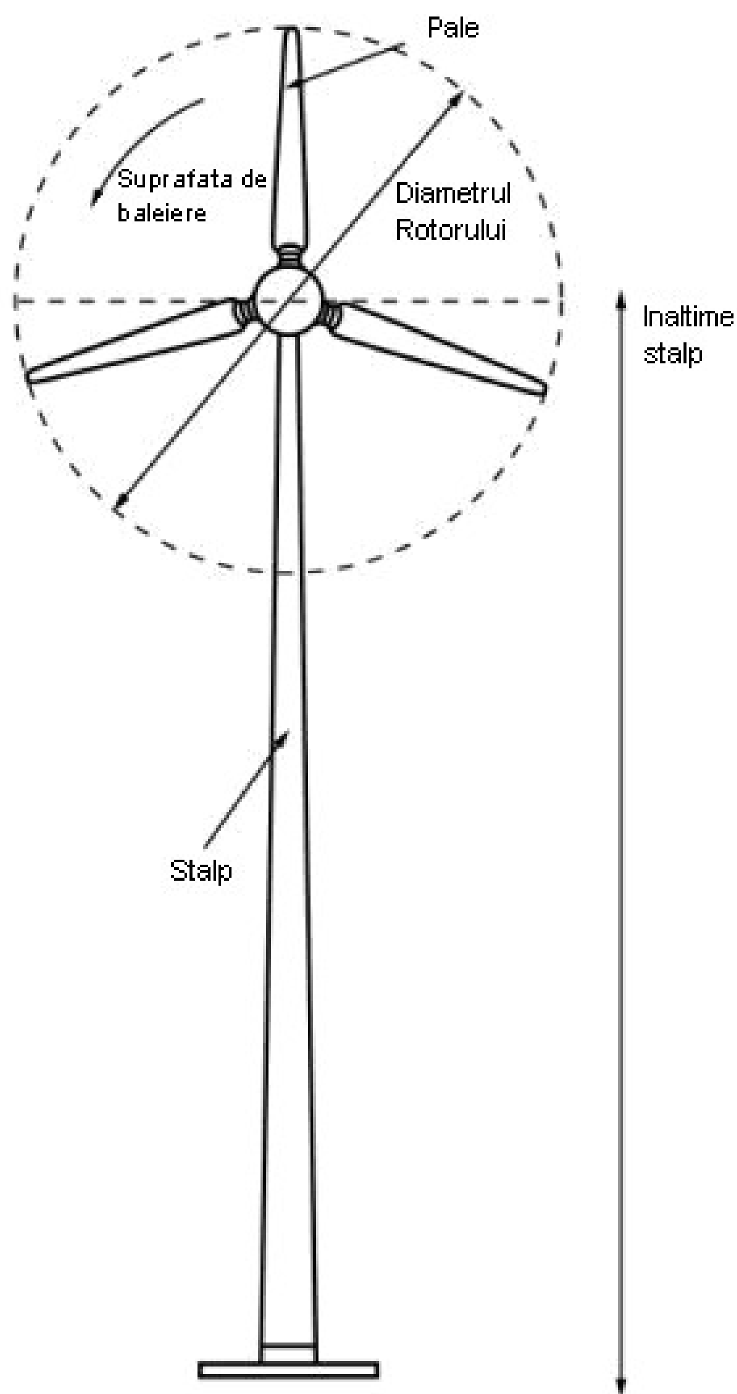


Componentele unei turbine eoliene.

Aceste componente includ:

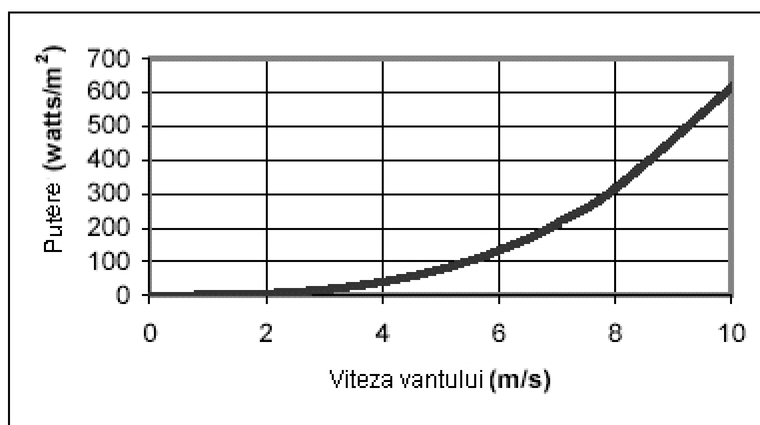
- Rotorul, compus din pale cu suprafata aerodinamica . Cand vantul intra in contact cu palele, rotorul se invarte si generatorul/alternatorul din interiorul turbinei incepe sa se roteasca si si sa produca electricitate.
- Cutia de viteze; turbinele eoliene sub 10kW nu au nevoie de cutie de viteze.
- Nacela protejeaza generatorul/alternatorul si celelalte componente ale turbinei.
- Girueta (derivator), ce aliniaza turbina cu directia vantului.

Daca planuiti sa instalati o turbina cu ax orizontal, veti avea nevoie de un stalp pe care sa montati turbina eoliana (cele cu ax vertical sunt de regula montate pe sol).

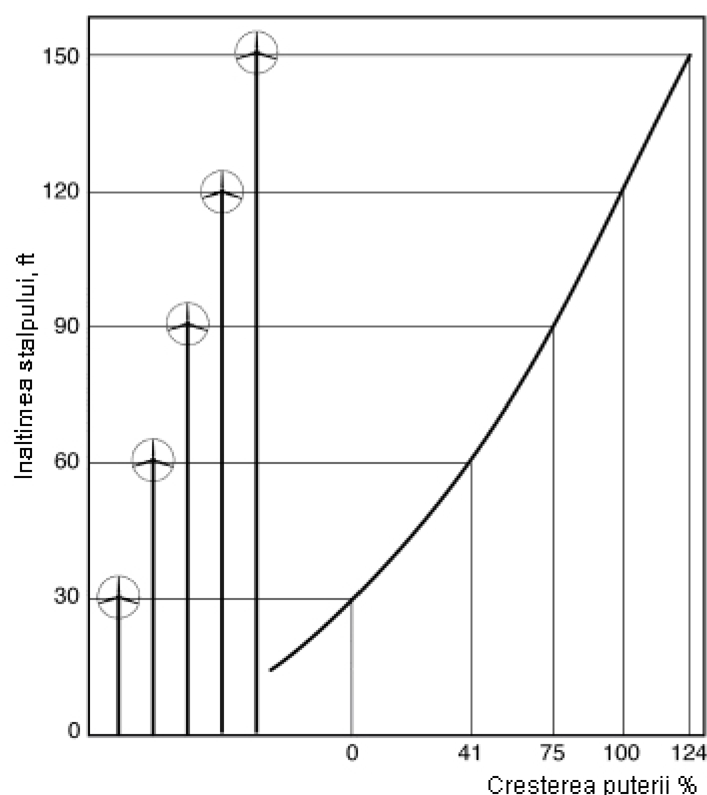


Schema turbinei eoliene.

Un factor important pentru productia de energie electrica a turbinei eoliene il reprezinta inaltimea stalpului. Puterea disponibila in energia eoliana este proportionala cu viteza vantului la puterea a treia. Deoarece viteza vantului creste odata cu inaltimea, cresterea inaltimii la care se monteaza turbina eoliana inseamna cresterea productiei de electricitate.



Relatia dintre viteza vantului si puterea vantului



Vitezele vantului cresc odata cu inaltimea.

Intotdeauna folositi un stalp recomandat de producatorul turbinei eoliene altfel veti pierde garantia. Deasemenea asigurati-va ca stalpul are impamantare.

In cadrul sistemului trebuie prevazut un comutator care sa izoleze electric turbina de restul componentelor. Este necesar un comutator automat pentru a preveni eventualele avarii in cazul in care apar defectiuni electrice sau traznete. Deasemenea lucrarile de intretinere pot fi facute in siguranta.

Accesoriile ce pot fi achizitionate sunt acumulatorii, pentru a stoca surplusul de energie, invertorul, pentru a trasforma curentul continuu din acumulatori in curent alternativ necesar consumatorilor casnici.

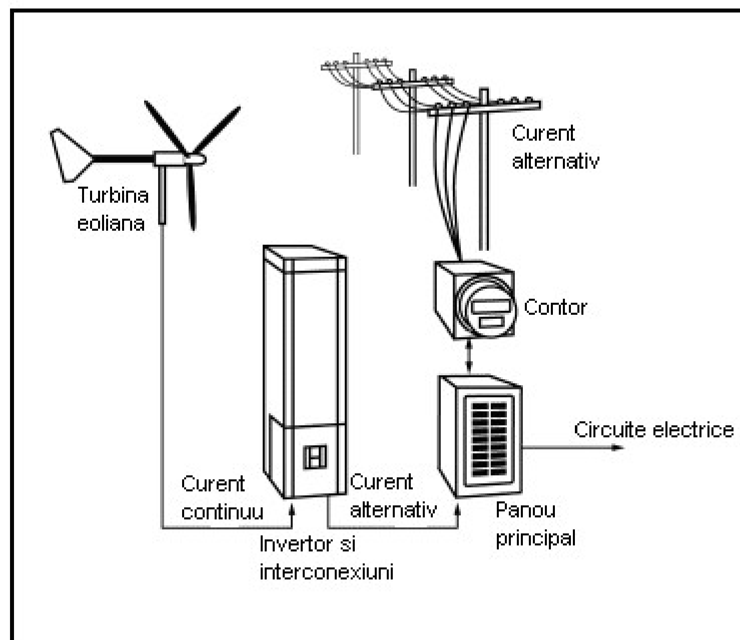


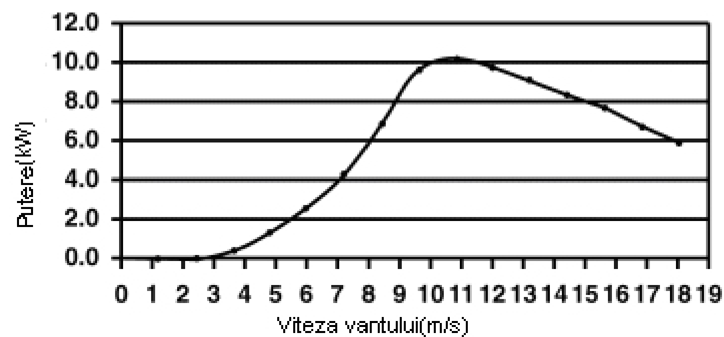
Diagrama unui sistem electric grid-tied(legat la retea)

In cazul in care casa dvs. este legata la reteaua nationala de electricitate, in zilele cu surplus de vant puteti „vinde" acest surplus de energie generat de turbina retelei, iar cand viteza vantului scade energia electrica va fi cumparata de la retea. Pentru a putea pune in practica acest concept de contorizare trebuie sa obtineti avizele RENEL.

Chiar daca contorizarea nu este disponibila se pot reduce costurile la electricitate folosind curentul electric produs in regim propriu de catre turbina eoliana. In acest fel nu va mai fi nevoie sa folositi la fel de multa energie electrica de la reteaua nationala.

Daca se conecteaza turbina eoliana la retea, aplicatia electrica va avea nevoie de un comutator automat de transfer dintre turbina eoliana si retea, un contor care sa inregistreze cata energie s-a produs si cata s-a consumat din retea. Este foarte important ca turbina eoliana sa indeplineasca anumite standarde iar curentul electric produs trebuie sa indeplineasca anumite caracteristici.

Performanta unei turbine eoliene este reprezentata de catre producatori prin intermediul curbei de putere.



Exemplu de curba a puterii pentru o turbina de 10kW.

Locatia!

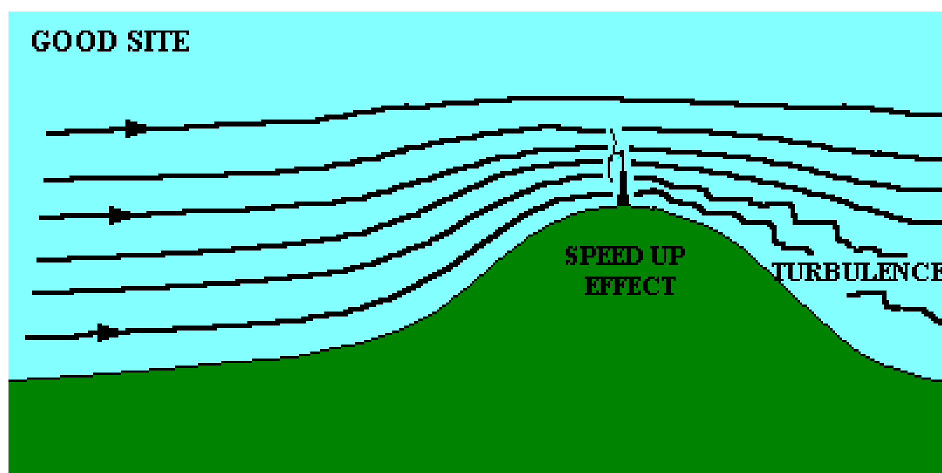
Turbina eoliana nu va produce aceeasi cantitate de energie in toate locatiile. Trebuie sa va asigurati ca turbina eoliana va fi instalata intr-o locatie cu suficiente resurse eoliene. Aceasta necesita o evaluare atenta a potentialelor obstacole cum ar fi copaci, case, etc. toate putand afecta randamentul turbinei.

Gasirea locatiei optime pentru turbina eoliana este de maxima importanta si trebuie facuta cu mare atentie. Puteti tine cont de urmatoarele:

- Observati caracteristicile regiunii.
- Masurati viteza vantului in mai multe locatii.
- Verificati restrictiile legale.

Observarea locatiei: Este esential ca turbina eoliana sa fie ferita de obstacole. Viteza vantului creste odata cu inaltimea si astfel este recomandat sa se ridice eoliana cat mai sus posibil. Pozitionarea ideala pentru o turbina eoliana de putere mica se poate face pe varful unui deal, astfel turbulentele vor fi mult mai mici. Turbulentele pot duce la avarierea turbinei si la scurtarea duratei de viata.

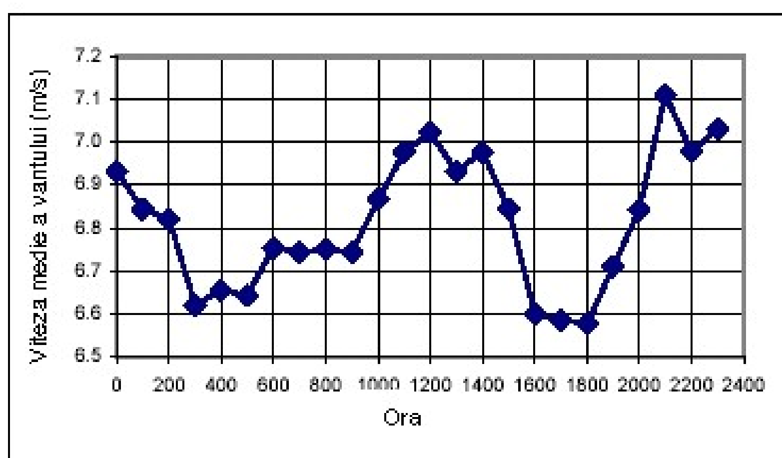
Diagrama de mai jos arata un exemplu de locatie buna.



Tineti cont si de urmatoarele:

- Vitezele vantului sunt intotdeauna mai mari in varfurile dealurilor, pe tarmuri, in zone fara copaci sau alte structuri.
- Nu uitati ca in timp pomii vor creste, turbinele eoliene nu.
- Informati vecini despre intetia dvs. de a monta o turbina eoliana.
- Montati turbina cat mai departe posibil de vecini.

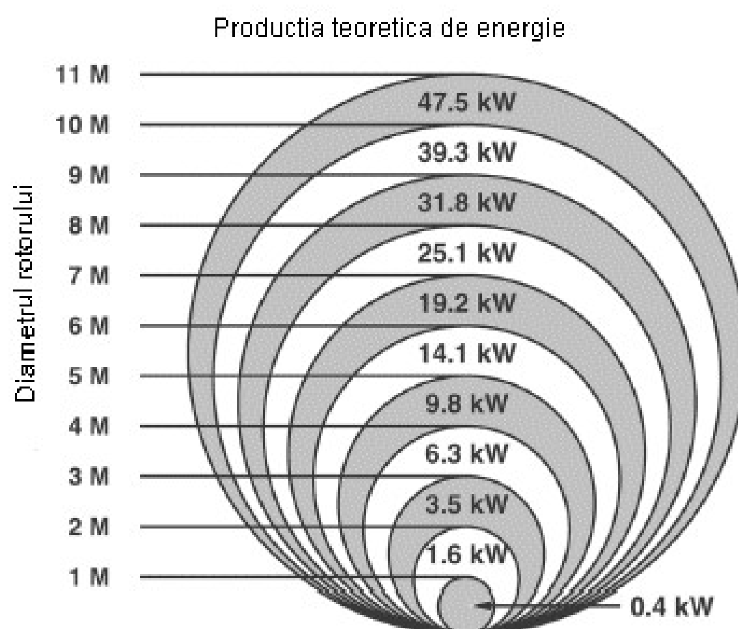
Turbina eoliana nu va genera aceeasi cantitate de energie tot timpul. Viteza vantului poate varia intr-o singura locatie, si acest lucru poate avea un impact semnificativ la producerea de energie. Chiar daca viteza vantului variaza doar cu 10%, energia produsa poate varia cu pana la 25%.



Exemple de viteze ale vantului in functie de ora.

Pentru a va face o idee corecta despre randamentul unei turbine eoliene comparati suprafata „spalata” de vant a turbinei, cu cat aceasta este mai mare cu atat turbina va produce mai multa energie. Dubland suprafata de captare in cazul panourilor fotovoltaice pentru un randament mai bun este similar cu suprafata rotorului in cazul turbinelor eoliene.

Daca nu stiti suprafata, puteti inca face o comparatie corecta intre turbine cunoscand diametrul rotorului. O mica crestere a dimensiunii a rotorului poate duce atat la marirea suprafetei dar si la cresterea cantitatii de electricitate produsa. Trebuie stiut faptul ca valorile puterilor afisate in materialele de promovare ale producatorilor sunt pur teoretice. Cantitatea de energie produsa de turbinele eoliene este influentata de mai multi factori : eficienta cu care turbina eoliana poate extrage electricitate din energia vantului, inaltimea de montaj, caracteristicile de design.



Cantitatea teoretica de energie produsa la viteza de 10m/s a vantului.

Modelul FD200 cu puterea de 200W are diametrul rotorului de 2.1m si suprafata de 3.14m2. Modelul FD500 cu puterea de 500W are dametrul rotorului de 2.5m si suprafata de 4.91m2. Modelul FD1000 cu puterea de 1000W are diametrul rotorului de 3m si suprafata de 7.07m2

Cablajul

Cablajul turbinei eoliene este foarte simplu. Alternatorul este trifazat si genereaza curent alternativ trifazat. Acesta este transformat in curent continuu prin intermediul convertorului cu functie de controler de incarcare, de unde se vor alimenta acumulatorii. Dupa ce acumulatorii sunt complet incarcati, controlerul directioneaza surplusul de energie catre un consumator suplimentar (rezistenta electrica).

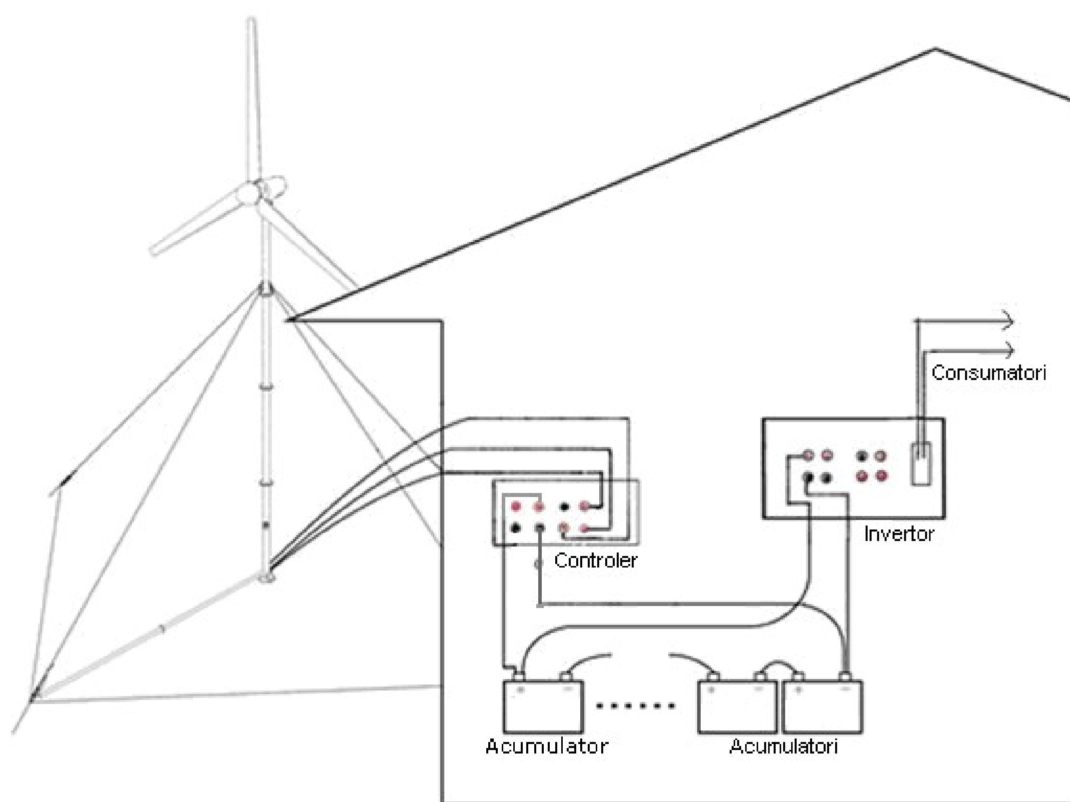
Controlerul de incarcare

Schema electrica generala este aratata in figura de mai jos. In majoritatea cazurilor incarcarea se va face pe curent alternativ si va fi distribuita prin intermediul unui invertor. Controlerul trebuie instalat in interior si va fi amplasat cat mai aproape de acumulatori .
Nu instalati controlerul afara pentru ca nu este rezistent la apa.

Pasul 1
Conectarea la acumulatori. Mai intai se conecteaza borna polarizata negativ (-) la terminalul bateriei marcat (-). Atingeti terminalul pozitiv cu cablul pozitiv si retrageti rapid. Daca se produce o scanteie mare atunci conexiunea este inversata. Verificati si gasiti cauza. Conectati si cablul pozitiv la terminalul de culoare rosie dupa verificare.

Pasul 2
Conectati cele 3 cabluri ale turbinei eoliene la cele 3 terminale ale controlerului. Cele 3 cabluri sunt interschimbabile si nu sunt marcate in nici un fel, Orice cablu poate fi montat la orice terminal.

Pasul 3
Conectarea invertorului. Daca sistemul include invertor, care transforma curentul continuu in curent alternativ, conectati cablurile invertorului la terminalele acumulatorilor si nu la controler. Circuitul controlerului nu este conceput sa reziste la curentii suportati de invertoare.



Asigurati-va ca ati dimensionat corect numarul de acumulatori pentru sistemul dvs. (sistemele de 200W utilizeaza acumulatori de 24V, cele de 500W utilizeaza acumulatori de 36Vsi cele de 1000W de 48V). Se poate construi un grup de acumulatori de 48V din 4 acumulatori de 12V fiecare legati in serie. Verificati daca acumulatorii sunt de acelasi tip si au aceeasi varsta. Amestecand diferite tipuri de acumulatori va duce la imbatranirea lor prematura. Daca este nevoie de inlocuirea acumulatorilor se recomanda sa se inlocuiasca toti odata.

Acumulatorii

In principiu se poate folosi orice tip de acumulatori. Acumulatorii de masina nu sunt recomandati deoarece vor avea o durata de viata destul de scurta, cele de camion fiind ceva mai bune iar cele ce au nevoie de un timp de incarcare mai mare se apropie de performantele cerute. Utilizarea de acumulatori dedicati acestor tipuri de aplicatii reprezinta cea mai buna alegere. Pentru informatii suplimentare contactati furnizorul.

Invertorul (optional)

I. Descriere generala

Invertorul transforma curentul continuu in curent alternativ sinusiodal (220V, 50Hz), compatibil cu majoritatea echipamentelor electrice, prezenta armonicilor limitand totusi utilizarea lui in anumite aplicatii.

II. Performante

Invertorul incorporeaza un microprocesor american de control si tranzistori IXYS MOSFET germani impreuna cu un modul de putere inteligent IGBT japonez ca circuit principal. Este caracterizat de un raspuns tranzitoriu foarte bun, tensiune de iesire foarte buna si cel mai bun index EMI in acelasi timp. Invertorul este prevazut cu diverse sisteme de protectie: protectie la supratensiune, la subtensiune, conexiue cu polaritate inversa, protectie la scurtcircuit, protectie la temperaturi mari, etc.

.

III. Utilizare

Invertorul a fost conceput sa functioneze impreuna cu sistemele bazate pe energie solara si energie eoliana.

IV. Atentie!

1. In interiorul invertorului tensiunea este de 220V AC, nu lasati copii sa aiba acces la invertor.
2. Invertorul tebuie amplasat intr-un loc cu o buna ventilatie.
3. Cand ventilatorul de racire al invertorului este in functiune nu atingeti cu degetul sau altceva.

V. Index tehnic

	Model	48v 1000W	36v 500W	24v 300W
Curent Continuu	Putere nominala	1000 W	500 W	300 W
	Voltaj (VDC)	48	36	24
	Curentul maxim (A)	16.6	13.8	12.5
Curent Alternativ	Voltaj nominal (VAC)	220		
	Frecventa (HZ)	50		
	Capacitatea de supraincarcare	120% incarcare 10 Min, 150% incarcare 4 Sec		
	Gama de tensiuni (VAC)	220 ± 3%		
	Gama de frecvente	50 HZ ± 0.2		
	Factorul de putere (PF)	0.8		
	Eficienta	92 %		
Mod de operare		Poate opera continuu		
Mediu	Zgomot (DB, 1 M)	< 40		
	Temperatura de functionare (C)	-10~ ±50		
	Temperatura acumulatori (C)	-20~+70		
	Altitudine (M)	< 2000		

VI. Functiile de protectie

1. Protectia la subtensiune: Cand tensiunea continua (VCC) este mai mica cu 88% decat tensiunea nominala, in mod automat tensiunea de iesire va fi blocata. Tensiunea de iesire se va restabili dupa ce voltajul va creste.
2. Protectia la supratensiune: Cand tensiunea continua (VCC) este mai mare decat tensiunea nominala cu 30%, tensiunea de iesire va fi blocata si se va restabili dupa ce voltajul va scadea.
3. Protectia la scurtcircuit: Daca tensiunea de iesire alternativa (VAC) se va scurtcircuita, tensiunea de iesire va fi blocata si se va restabili prin restartarea sistemului.
4. Protectia la supraincarcare: Cand incarcarea atinge pragul de 120% din puterea nominala timp de 10 minute sau pragul de 150% timp de 4 scunde se activeaza protectia la supraincarcare.
5. Protectia la polaritate inversa: Cand conexiunile de intrare "+" si "-" sunt conectate invers nu va exista tensiune de iesire. Sistemul va fi protejat de avarii si va functiona corespunzator numai atunci cand conexiunile vor fi facute corect.

VII. Operare si instalare

NU CONECTATI TURBINA EOLIANA LA INVERTOR FARA SA FACETI CONEXIUNILE LA ACUMULATORI MAI INTAI !!!
Invertorul nu va functiona si in mod sigur se va avaria ireparabil.

NU DECONECTATI ACUMULATORII IN TIMP CE INVERTORUL ESTE INCA IN FUNCTIUNE !!!

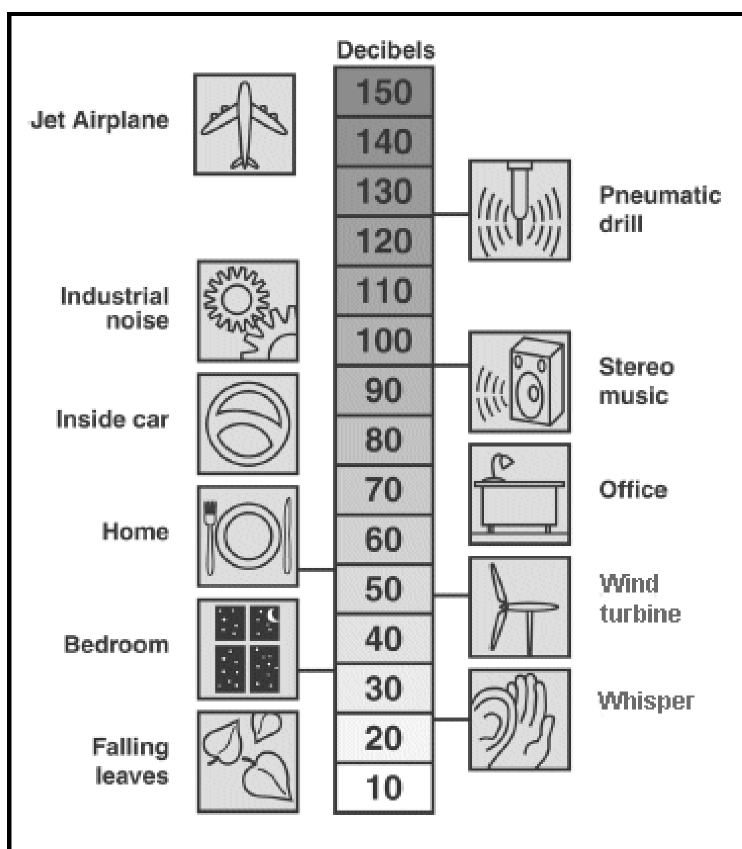
1. Treceti comutatorul pe pozitia “OFF”.
2. Utilizati un cablu de cupru cu diametrul de pana la 6 mm pentru a conecta terminalul “+” al acumulatorilor cu terminalul “+” al invertorului si respectiv terminalul “-” al acumulatorilor cu terminalul “-” al invertorului.
3. Conectati incarcarea cu terminalele de curent alternativ ale invertorului.
4. Treceti comutatorul pe pozitia “ON”.

Cat de zgomotoasa este turbina eoliana ?

La o distanta de 250m, o turbina eoliana produce nivel de zgomot de aproximativ 45 dB. Asa cum se poate observa in diagrama de mai jos, acest nivel de zgomot este sub nivelul de zgomot produs intr-o locuinta sau intr-o cladire de birouri. De fapt, o mare parte dintre turbinele eoliene fac mai putin zgomot decat aerul conditionat.

Turbinele eoliene de putere mica

Palele turbinei eoliene se rotesc cu o viteza de 175 – 500 rpm cu varfuri de pana la 1150rpm. Turbinele mari au o viteza de 50 – 150 rpm. .



Comparatia nivelului de zgomot al unei turbine eoliene (la o distanta de 250m) cu alte surse de zgomot.

Intretinere

Turbina eoliana necesita masuri periodice de intretinere cum ar fi operatiuni de ungere si inspectii de siguranta regulate. Verificati suruburile si conexiunile electrice anual. Strangeti suruburile daca este necesar. O data pe an verificati daca turbina eoliana si stalpul nu au suferit coroziuni sau fisuri si cablurile de sustinere daca sunt corespunzator tensionate.

Daca palele turbinei eoliene sunt din lemn, trebuie aplicata vopsea. Se poate aplica o banda andeziva durabila pentru protectia palelor de efectele abrazive ale prafului si insectelor din aer. Daca vopseaua crapa sau daca banda aplicata se dezlipeste in timp, atunci lemnul va coroda foarte rapid. Umezeala odata intrata in lemn duce la dezechilibrarea rotorului, stresand turbina eoliana. Verificati palele din lemn anual si executati reperatiile imediat.

Dupa 10 ani, palele si rulmentii ar trebui schimbati complet. Daca instalarea si intretinerea se fac corespunzator, turbina eoliana poate avea o durata de viata de 20-30 de ani. Deasemenea intretinerea corespunzatoare micsoreaza zgomotul produs de catre turbina.